

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta strojní

Katedra mechanické technologie

Racionalizace systému řízení

Rationalization of the Maintenance System

Student: Čapek Roman

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Josef Novák, CSc.

Ostrava 2010

Zadání bakalářské práce

Student: **Roman Čapek**
Studijní program: B2341 Strojírenství
Studijní obor: 2303R002 Strojírenská technologie
Specializace: 70 Strojírenská technologie
Téma: **Racionalizace systému řízení údržby**
Rationalization of the Maintenance System

Zásady pro vypracování:

1. Analýza současného stavu.
2. Hodnocení současného stavu.
3. Návrh řešení – variantní návrh.
4. Metodické doporučení navrženého řešení.
5. Hodnocení navrženého řešení.

Seznam doporučené odborné literatury:

Racionalizace výroby [online]. Ostrava : FS Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 2008 – . [cit.2008-12-14].

URL: <http://www.fs.vsb.cz/euprojekty/414/racionalizace-vyroby.pdf>

Organizace a řízení [online]. Ostrava : FS Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 2008 – . [cit.2008-12-14].

URL: <http://www.fs.vsb.cz/euprojekty/414/organizace-a-rizeni.pdf>

NOVÁK, Josef. *Datová základna pro údržbu, montáže a další pomocné a obslužné práce: soubor základních technologických postupů*. Ostrava 2004, 266 s.

TOMEK, Gustav, VÁVROVÁ, Věra. *Řízení výroby*. Grada Publishing, 1999. 439 s. ISBN 80-7169-578-5

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Josef Novák, CSc.**

Datum zadání: 18.12.2009

Datum odevzdání: 21.05.2010



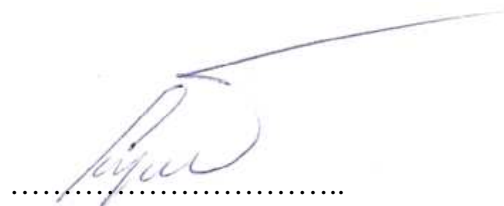
prof. Ing. Jiří Hrubý, CSc.
vedoucí katedry

prof. Ing. Radim Farana, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě 16. května 2010

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Čapek', is written over a horizontal dotted line.

Čapek Roman

Prohlašuji, že

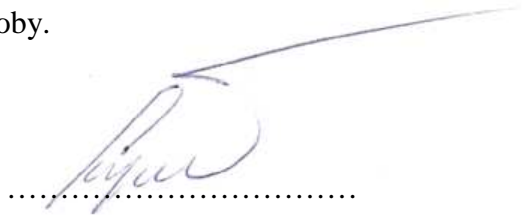
- jsem byl seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména §35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на вѣдомі, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen „VŠB–TUO“) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že bakalářská práce bude v elektronické podobě uložena v Ústřední knihovně VŠB–TUO k nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o kvalifikační práci, obsažené v Záznamu o závěrečné práci, umístěném v příloze mé kvalifikační práce, budou zveřejněny v informačním systému VŠB–TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB–TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu je se souhlasem VŠB–TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB–TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на вѣдомі, že odevzdáním své práce souhlasím ze zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě 20. května 2010

Roman Čapek

Temenická 13

787 01 Šumperk



Poděkování

Chtěl bych tímto poděkovat vedoucímu bakalářské práce panu doc. Ing. Josefu Novákovi, CSc. za jeho cenné rady a vstřícný přístup při poskytování informací, nezbytných pro vypracování této bakalářské práce.

Čapek Roman

ANOTACE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

ČAPEK, R. *Racionalizace systému řízení údržby : bakalářská práce.*

Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta strojní,

Katedra mechanické technologie, 2010, 47 s.

Vedoucí práce: Novák, J.

Bakalářská práce se týká tématu racionalizace systému řízení údržby. Toto téma je aplikováno do současného stavu ve strojírenském podniku Klein & Blažek spol.s.r.o. Štítý. V úvodu této práce seznamuji s obecnými informacemi, s pojmy o údržbě, s jejím řízením, rozdělením, s druhy oprav, s kontrolou oprav a v neposlední řadě s plánováním údržby. V další navazující části představím podnik, jehož systém provádění řízení údržby je předmětem mé podrobné analýzy. Následně hodnotím a porovnávám odhalené kladné či záporné stránky údržby. Hodnocení má dva stupně vyhovuje – nevyhovuje. Na základě hodnocení současného stavu systému řízení údržby navrhuji změnu řízení pomocí počítačového systému.

THE ANNOTATION OF BACHELOR 'S WORK

Čapek R. *Racionalization Of a maintenance management system: bachelor's work*

Ostrava: VŠB – Engineering University Ostrava, Faculty of Machine,

Department of Mechanical Technology, 2010, 47 pp.

Supervisor: Novák, J.

The bachelor assignment discusses an issue of a rationalization of a maintenance management system I use in Klein & Blažek Štítý engineering company. At the beginning I give general information about the company and present its concept of maintenance, management, divisions, kinds of correction, correction control and maintenance planning. Then current state of management is being discussed. I can see positive and negative sides of a maintenance which has two levels-acceptable, and not acceptable. Computer management was suggested after my evaluation of a current state of a maintenance management.

Obsah:

Seznam zkratk:	9
1 Úvod	10
2 Cíl této práce	11
3 Základní informace a pojmy o údržbě	12
3.1 Údržba všeobecně	12
3.1.1 Udržování	12
3.1.2 Opravy	13
3.1.3 Poruchy	13
3.2 Plánování typu údržbových systémů	14
3.2.1 Individuální údržba	15
3.2.2 Skupinový	15
3.2.3 Komplexní	15
3.3 Jiné činnosti údržby	15
4 Analýza současného stavu	17
4.1 Popis firmy	17
4.1.1 Představení firmy	17
4.1.2 Historie firmy	17
4.1.3 Výrobky firmy	19
4.2 Jednotlivé provozy firmy	20
4.3 Provoz TOV	21
4.4 Provoz (středisko) údržba	22
4.4.1 VPU	22
4.4.2 Strojní dílna	24
4.4.3 Elektrodílna	24
4.4.4 Klempírna	25
4.4.5 Autodílna	25
4.4.6 Pomocně technický úsek	27
4.5 Samotný proces oprav (údržby)	27
4.6 Proces plánované údržby	29
5 Hodnocení současného stavu	31
5.1 Hodnotící stupnice	31
5.2 Hodnocení plánování údržby	31

5.3	Hodnocení samotného provádění fyzické opravy	32
5.4	Celkové zhodnocení	34
6	Návrh řešení	35
6.1	Obecné možnosti	35
6.2	Vlastní návrh řešení	35
7	Metodické doporučení navrženého řešení	38
7.1	Základní pojmy	38
7.2	Metodický postup provádění samotné údržby	39
7.2.1	Požadavek na opravu	39
7.2.2	Zadání opravy	40
7.2.3	Proces samotné opravy	40
7.2.4	Proces samotné opravy	40
7.2.5	Zapsání hodnoty opravy	41
7.2.6	Plánování údržby	41
7.2.7	Záloha dat	42
8	Hodnocení navrženého řešení	43
9	Závěr	45
10	Použitá literatura	46
11	Seznam příloh	47

Seznam zkratek:

ND	- náhradní díly
PÚ	- provoz údržba
TOV	- technická obsluha výroby
TS	- technik strojů
VPÚ	- vedoucí provozu údržby
VÚTOV	- vedoucí úseku technické obsluhy výroby
VZV	- vysoko zdvižný vozík

1 Úvod

Pro úspěšné řízení jakékoliv výrobní společnosti je důležité vědět co se v ní děje. Výrobní procesy, prodejní procesy, ale i obslužné procesy. V dnešní době, kdy na trhu působí velké množství firem, je stále větší problém zůstat konkurenceschopným podnikem. Rostoucí náklady na vstupní materiály, energii, náklady na mzdy, nátlak na snižování cen ze strany zákazníků mají na svědomí společného jmenovatele a tím je snižování všech nákladů a zvyšování produktivity práce. Systém řízení údržby a celkový provoz údržby je jednou z oblastí výrobního procesu, který má vliv na ekonomiku a plynulost výroby. Je nutné si uvědomit, že pomocí jednotlivých úspěchů dosáhneme úspěchu celku. Firmy, které disponují zodpovědným vedením, motivují své zaměstnance k hledání úspor a rezerv ve své práci. Může jít například o dodržování technologických postupů, péči o svěřené strojní zařízení, ale také navrhování nových zlepšení souvisejících s činností podniku.

2 Cíl této práce

Efektivnost údržby je velmi podstatně ovlivněna volbou vhodného systému údržby. Cílem této práce je zhodnotit současný systém řízení a provádění údržby ve strojírenské společnosti. K dokonalejší představě a k lepšímu pochopení celé problematiky řízení údržby, rozhodl jsem se popsat řízení údržby na příkladu jedné konkrétní strojírenské firmy. Tato firma se nazývá Klein & Blažek, s.r.o. Zabývám se v této práci hodnocením systému řízení údržby a navrhnu vhodné provedení racionalizace systému řízení údržby.

3 Základní informace a pojmy o údržbě

3.1 Údržba všeobecně

Účelem údržby je udržovat základní prostředky ve stavu provozuschopnosti a co v nejvyšší výkonnosti, jež je nutná pro efektivní výrobu. Údržba je důležitou a současně velmi náročnou činností v každém strojírenském podniku. Údržba má některé charakteristické vlastnosti, které ji odlišují od jiných činností. První z nich je její velká různorodost vyplývající z různorodosti opravovaných objektů (strojů). Tato různorodost vyžaduje znalost rozmanitých technologií oprav. Další vlastností údržby je relativní nepravidelnost ve srovnání s jinými podnikovými činnostmi. Třetí charakteristickou vlastností je schopnost zvládnutí téměř veškeré agendy podobně jako v řízení podniku (plánování údržby, přípravu oprav, nákup nebo výroba náhradních součástí jejich uskladňování, normování prací, provádění oprav, sledování jejich průběhu a kontrola atd.). To vše jsou důvody, pro které se údržba považuje za jednu z nejobtížnějších činností v podniku. [3]

3.1.1 Udržování

V údržbě definujeme některé nejdůležitější pojmy. Jedním z těchto pojmů je pojem udržování. Udržování je pravidelná péče o základní prostředky, popřípadě jiný hmotný majetek, kterou se zpomaluje průběh procesu fyzického opotřebení. Následkům opotřebení se předchází tak, aby se zajistil jejich provozuschopný stav a bezpečný provoz. Současně se odstraňují drobné závady. Udržování provádí obsluha, složitější úkony seřizovač případně jiný odborný pracovník. Rozsah udržování je většinou uveden v plánu preventivní údržby stroje. Zahrnují se zde i revize stanovené ČSN normami. [3]

3.1.2 Opravy

Dalším pojmem v údržbě jsou opravy. Můžeme je definovat zjednodušeně takto: opravy jsou výkony odstraňující částečné fyzické opotřebení nebo poškození stroje za účelem uvedení daného prostředku do provozuschopného stavu. Obnovují se technické vlastnosti stroje a jsou odstraňovány funkční, bezpečnostní a vzhledové nedostatky. Tyto výkony jsou prováděny na základě plánu nebo na základě neplánovaných poruch či havárií. Ve struktuře plánovaných opravářských výkonů jsou uplatňovány tyto typy oprav:

- a) Prediktivní prohlídka – provádí se u klíčových strojů a zařízení. Měří se v ní dané veličiny (např. teplota ložiska), které vypovídají o okamžitém stavu stroje a z jejich časových trendů lze vyvodit a naplánovat údržbářský zásah.
- b) Preventivní prohlídka – technicky, kapacitně i termínově předem určený údržbářský výkon. Popis úkonů při preventivní prohlídce je předepsán v plánech preventivní údržby stroje.
- c) Provozní oprava – údržbářský výkon, který v určeném rozsahu odstraňuje následky procesu opotřebení. Technická náplň je navázána na výsledky preventivních a prediktivních prohlídek a požadavcích provozů.
- d) Generální opravy – /GO/ nejrozsáhlejší údržbářský výkon, který odstraňuje účinek opotřebení nebo poškození stroje a zařízení tak, aby došlo k obnovení stroje do původních technických vlastností stroje nebo zařízení.

Do kategorie neplánovaných oprav spadá odstraňování havárií a neočekávaných poruch strojního zařízení. [1], [3]

3.1.3 Poruchy

Cílem údržbového systému je zajištění spolehlivosti a bezpečnosti provozovaných strojů a zařízení. I přesto, že se dodržují všechny předepsané podmínky pro provoz strojů, se tyto stroje vždy opotřebovávají a vznikají různé druhy poruch. Poruchu lze definovat jako ukončení schopnosti stroje (objektu) plnit svou požadovanou funkci.

Kategorizace poruch je rozdělení poruch z hlediska klasifikace jejich následků. Poruchy lze rozdělit na několik typů:

- a) Náhodná porucha – je to porucha, kterou nelze předpovědět podle jiných souvislostí.
- b) Trvalá porucha – je taková porucha, kterou lze odstranit pouze obnovou prvku nebo soustavy.
- c) Dočasná porucha – je taková porucha, která může samovolně vymizet, nebo trvá jen po dobu působení vnějšího vlivu.
- d) Katastrofální porucha – je porucha způsobující okamžitou a úplnou ztrátu schopnosti provozu.
- e) Částečná porucha způsobující neschopnost stroje (objektu) plnit některé, nikoliv však všechny požadované funkce.
- f) Konstrukční porucha - je porucha způsobená nesprávnou konstrukcí stroje.
- g) Nezávislá porucha – je porucha stroje, která není přímo ani nepřímo zapříčiněná poruchou jiného stroje.
- h) Závislá porucha – je porucha stroje, která je přímo či nepřímo zapříčiněná poruchou jiného stroje.

Závada – je zhoršení schopnosti provozu, které ještě nezpůsobí poruchu, se označuje jako chyba nebo závada.

[1],[3]

3.2 Plánování typu údržbových systémů

Plánování údržby je velmi složitý proces a jeho součástí by mělo být i vylepšování podmínek pro údržbu. Na plánu by se měl podílet i management podniku a to z důvodu plánování strategie podniku do budoucnosti. Efektivnost údržby je velmi podstatně ovlivněna volbou vhodného systému údržby. Při volbě vhodné údržby pro provoz je nutné zvážit více kritérií a odpovědět na dané otázky:

- a) Jaký je charakter vyráběných výrobků
- b) Jaký bude důsledek vzniku poruchy.
- c) Jaké jsou provozní podmínky
- d) Jaké jsou informace o spolehlivosti

- e) Jak zajišťujeme údržbu
- f) Jak jsme schopni zajistit logistickou podporu údržby.

Nelze říci, že vždy nalezneme nejlepší odpověď na výše uvedené otázky (kritéria). Údržbové systémy lze rozdělit na několik druhů jako jsou např. údržbový systém po poruše, údržbový systém se zaručenou bezporuchovostí nebo údržbový systém po prohlídce. [1]

Z hlediska údržby prvků strojů je možné údržbové systémy rozdělit na:

3.2.1 Individuální údržba

Každý prvek je udržován tehdy, kdy je to nejnnutnější. Dosahujeme tím maximální využití spolehlivosti a efektivnosti. Nevýhodou je, pokud je ve stroji těchto prvků více. Zvyšuje to prostoj stroje, protože individuální údržba zpravidla neumožňuje kumulaci prací. Proto se využívá pro velmi drahé prvky. [1]

3.2.2 Skupinový

Skupinová údržba umožňuje účelně seskupit plánované práce, které probíhají na více prvcích současně. Seskupením se sníží doba opravy a tím i náklady na ní samotnou. Je nutné vypracovat souhrnný přehled prací v každé skupině. [1]

3.2.3 Komplexní

Údržba se provádí na všech prvcích současně. Systém je vhodný pro rozsáhlé výrobní technologie např. chemické a jiné provozy. Minimalizuje se čas prostoj stroje. [1]

3.3 Jiné činnosti údržby

Údržba není jen oprava strojů. K údržbě patří také různé jiné činnosti jako jsou např.:

- a) Zajištění čistoty strojů
- b) Zajištění povinných revizí dle ČSN
- c) Zajištění vhodného umístění stroje
- d) Zajištění modernizace strojů

Všechny tyto činnosti snižují riziko výskytu poruchy a tím usnadnění provozu výroby. Tyto činnosti se odrážejí na ekonomice výroby, mají velký vliv jak na náklady finanční tak na časové nároky výroby (snížení prostojů a doba oprav).
[1],[3].

4 Analýza současného stavu

V této části práce se zaměřím na popis a analýzu současného systému údržby ve strojírenské firmě Klein-Blažek spol. s.r.o Štíty.

4.1 Popis firmy

4.1.1 Představení firmy

Společnost Klein & Blažek spol. s.r.o. je již více než 30 let dodavatelem obráběných a tvářených kovových dílů pro automobilový průmysl. Firma sídlí na severní Moravě blízko hranice České republiky s Polskem v malém městečku Štíty.[7]



Obr. č. 1 Areál podniku Klein & Blažek, s.r.o. [7]

4.1.2 Historie firmy

1958 - na základě rozhodnutí Krajského národního výboru v Olomouci byl proveden za účelem zprůmyslnění pohraničí převod výroby domovních zvonků, dětských hraček a lisování bakelitu z Olomouce do Štítů. [7]

1960 - z důvodu převzetí kooperačních prací pro MEZ Postřelmov byl zvýšen stav pracovníků na osmdesát. Provozovnu převzal podnik místního průmyslu JESAN Jeseník. [7]

1968 - došlo k zakoupení pozemku bývalého atletického a fotbalového stadionu. Na tomto pozemku se pak začalo s výstavbou nových výrobních hal pro již kapacitně nevyhovující stávající provozovnu. Stavba nového závodu byla ukončena v roce 1970. [7]

1970 - 1994 - současně s dokončením výstavby byla do nových prostor převedena první část výroby pro automobilové závody ŠKODA Mladá Boleslav. Jednalo se o součásti ovládacího zařízení vozů. Stav zaměstnanců se prudce zvýšil na celkový počet 220. [7]

Od 1.1.1990 se po rozpadu státního podniku JESAN Jeseník stal ze závodu státní podnik. Zakladatelem byl Okresní úřad Šumperk. Pro privatizaci byla v říjnu 1991 vybrána forma veřejné soutěže a tento privatizační projekt byl zpracován s tehdejšími zakladatelem. Obec Štítý usilovala o možnost převzít funkci zakladatele a podle zákona ČNR ze dne 4.9.1990 se od 1.1.1993 také zakladatelem stala. Společně s vedením podniku a dozorčí radou nový zakladatel dne 8.2.1993 požádal o změnu formy privatizace z původní veřejné soutěže na přímý prodej předem určenému zájemci. Byly stanoveny podmínky a to: zajištění výroby pro minimálně 250 zaměstnanců, dodržení charakteru výroby a zajištění dodržování předepsaných ekologických norem. [7]

1994 - privatizace byla po správním řízení uskutečněna a dne 1. března 1994 také realizována uzavřením kupní smlouvy mezi Fondem národního majetku a firmou KLEIBL, s. r. o.. Ta byla v červenci 1994 přejmenována na Klein & Blažek, s.r.o. Výrobní program podniku sestával z výroby dílů pro sériovou výrobu automobilů ŠKODA Mladá Boleslav a tradiční výroby drobných elektrotechnických výrobků (zvonků, transformátorků a jiných výrobků). [7]

Současnost 1994 - společnost Klein & Blažek spol. s r.o. se vyprofilovala jako osvědčený a spolehlivý dodavatel většinou jednotlivých kovových lisovaných a obráběných, technicky náročných dílů s vysokou sériovostí pro zákazníky z automobilového průmyslu. Obchodní spolupráce s partnery zvučných jmen nutí společnost beze zbytku dodržovat požadavky zákazníků, ať už jde o množství,

termíny nebo jakost dodávek. Od založení firmy byl budován systém řízení jakosti odpovídající požadavkům automobilového průmyslu. [7]

Kvalita výroby má základ v zavedeném a stále zdokonalovaném integrovaném systému managementu, který je organizován podle normy ISO TS 16949. Systém jakosti je zákazníky hodnocen pravidelnými audity a podnik věnuje rozvoji tohoto systému velké úsilí a finanční prostředky. Výrobky a služby nesou certifikaci dle ISO 14 001. [7]

4.1.3 Výrobky firmy

Typické výrobky podniku jsou:



Obr. č. 2 Výrobky [7]

- a) Výlisky z postupových nástrojů na lisech do 630tun (rámy dveří a lišty z válcovaných profilů)
- b) Obráběné díly do motoru a převodovky (např. řemenice, rozvodové soukolí, řetězová kola, opracování výfukového potrubí)
- c) Obráběné hliníkové díly pro klimatizaci
- d) Svařované díly (tažná oka, držáky výfuku, díly karoserie, výlisky s navařenými a nalisovanými maticemi a šrouby)
- e) Montáž podsestav (nosiče světel)
- f) Tepelné zpracování kovů (kalení)
- g) Drobné elektrické výrobky (zvonky, gongy, bzučáky, transformátorky)

Firma je zaměřena na výrobu pomocí technologií na výrobu z kovů. Lisování kovových dílců, svařování, veškeré třískové obrábění a tepelné zpracování v kalící lince. V poslední době přibýly i montážní linky dílů pro automobilový průmysl. [7]

4.2 Jednotlivé provozy firmy

Celá firma je rozdělena na několik jednotlivých provozů (středisek). Základní rozdělení je na dva provozy a to: obslužný a výrobní. Tyto provozy se dělí na jednotlivá střediska a každé středisko má své interní označení pomocí číselné řady. [7]

Obslužné provozy jsou rozděleny na střediska:

- a) management podniku (ředitel, jednatel, finance, nákup, prodej, management jakosti)
- b) technická příprava výroby (konstrukce, měření)
- c) technická obsluha výroby TOV (údržba)
- d) nástrojárna, výdejna nářadí, sklady

Výrobní provozy jsou rozděleny na střediska:

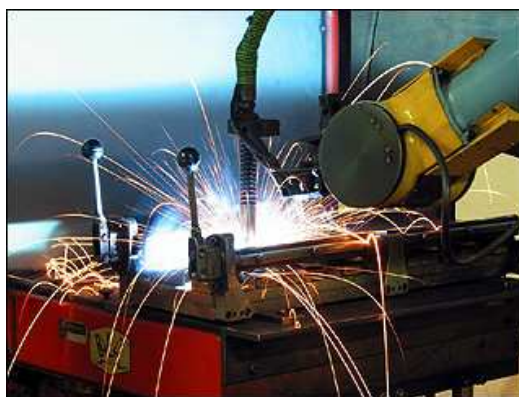
- a) **kovolisovna** (využívají se hydraulické a excentrické lisys s tonáží od 10tun do 630tun)



Obr. č. 3 Lisovna [7]

- b) **obrobna** (obrábění rotačních dílů do průměru 65mm z tyčí, trubek, odlitků a výkovků všech jakostí materiálu, frézování profilů, výkovků a odlitků)

- c) **kalírna** (tepelné zpracování kovů, vlastní kalící linka SOLO CTB 202-40/40/60, zušlechťování, kalení do oleje, žhání, popouštění, cementace, nitrocementace)
- d) **montáž** (montáž podsestav, montáže strojní i ruční, pájení, navíjení cívek, nosiče žárovek pro zadní světlíky automobilů, montáž okenních kování, montáž domovních zvonků)
- e) **svařovna** (svařování, svařované díly tažná oka, držáky výfuku, díly karoserie, výlisky s navařenými a nalisovanými maticemi a šrouby)



Obr. č. 4 Svařovací automat [7]

Na všech výrobních střediscích jsou vedoucí středisek, kteří zodpovídají za provoz svěřeného střediska. (mistři).

4.3 Provoz TOV

Samotná technická obsluha výroby je rozdělena na tři střediska:

- a) středisko samotné TOV (středisko zajišťuje veškeré potřebné technické informace pro technickou obsluhu strojů, provádí sumarizaci požadavků na roční plán pořízení a údržbu majetku, čtvrtletní zprávy o stavu a plánování infrastruktury, zajišťování provozuschopného, pohotového a způsobilého technologického zařízení).
- b) středisko útvaru staveb - spadá pod TOV a plní veškeré potřebné stavební práce (opravy budov, příprava základů pro nové stroje atd.)

- c) středisko údržby PÚ – provádí požadovanou údržbu na strojním vybavení firmy a také spadá pod TOV. Má vlastního vedoucího (VPÚ). VPÚ je podřízen VÚTOV.

4.4 Provoz (středisko) údržba

Postupně jsme se dostali, až k samotné údržbě. Je to středisko, které fyzicky udržuje veškeré strojní zařízení v podniku. Kvalita a rychlost odvedené práce je velmi důležitá pro provoz celé firmy. Provoz údržby je zajišťován v celkovém počtu 20 pracovníků, včetně jednoho vedoucího.

Provoz údržby je rozdělen na 5 úseků (dílů):

- a) strojní dílna – čtyři techničtí pracovníci
- b) elektrodílna – tři techničtí pracovníci
- c) klempírna – jeden technický pracovník
- d) autodílna – jeden technický pracovník
- e) pomocně technický úsek – deset pracovníků

Všechny tyto úseky má v kompetenci VPÚ, který je řídí, koordinuje a také kontroluje. Kromě pomocně-technického úseku, údržba pracuje na dvousměnný provoz (ranní a odpolední směny). O víkendech a svátcích údržba funguje na principu pohotovostních služeb. Pohotovostní služby vykonávají techničtí pracovníci. Pokud je to potřeba, úseky údržby spolupracují s provozem nástrojárna, který je schopen vyrobit různé náhradní díly a nástroje pomocí vlastních technologií. Je to velká výhoda, která má příznivý vliv na průběh oprav jak z hlediska financí tak z hlediska úspory času.

4.4.1 VPÚ

Vedoucí provozu údržby je zodpovědný za všech 5 úseků údržby. Jeho přímý nadřízený je VÚTOV. Mezi hlavní povinnosti VPÚ patří vedení pracovníků, zadávání práce technikům dle potřeb, kontrola pracovníků v průběhu oprav (údržbě strojů), kontrola provedené opravy. Vedoucí dále určuje rozpis směn,

pohotovostní služby a jiné běžné personální úkony (výpočet odpracovaných hodin zaměstnanců atd.). VPÚ také provádí evidenci oprav, evidenci speciálně objednaných dílů na opravované stroje a zpracovává měsíční hlášení, které předkládá VÚTOV.

Na základě těchto hlášení VÚTOV vypracovává roční plán údržby a rozvoje strojního zařízení. V současné době všechny hlášení a zprávy zpracovává osobně a to ručně pomocí aplikací Windows (Word a Excel). V těchto hlášeních jsou zaznamenány informace o opravách strojů – popis poruchy, doba nutná k odstranění poruchy, datum a čas vzniku poruchy, klasifikace poruchy na lehkou nebo těžkou poruchu a provozní středisko, kde je stroj umístěn. Veškeré ukládání informací o opravách se archivuje pomocí šanonů. Dalo by se říci, že je to tzv. napsáno černě na bílém. Předtištěné formuláře (žádanky), které vedoucí údržby používá jsou k nahlédnutí v příloze č. 3, 4 a 5.

Mezi další povinnosti VPÚ patří zajišťování pravidelných revizních prohlídek veškerého strojního vybavení nejen samotné údržby, ale i celé firmy. Tak jako v případě tvorby a archivace měsíčních hlášení a hlášení oprav, provádí VPÚ kontrolu revizí pomocí tabulky vytvořené v Excelu. V této tabulce jsou k dispozici informace o veškerých strojních zařízeních, která musí mít dle platných zákonů nebo dle předepsání výrobce provedenou revizi, jedná se o takzvané „elektrorevize“ (revize tlakových nádob atd.).

Pracoviště je vybaveno jedním počítačem s aplikacemi Windows, telefonem s interním rozvodem po firmě a mobilním telefonem. Kancelář tohoto zaměstnance se nachází v hlavní budově spolu s managementem podniku. Provoz údržby se celkově stará o 560 strojů a strojních zařízení (NC - obráběcí centra, hydraulické lisys atd.).

Práce VPÚ je velice náročná a vyžaduje nutnost určitého stupně technického vzdělání. Zaměstnanec v této pracovní pozici musí být vybaven přesnou a rychlou orientací ve všech strojních zařízeních ve firmě (stroje jsou mnohdy značně odlišné).

4.4.2 Strojní dílna

Strojní dílna je obsluhována čtyřmi technickými pracovníky. Tito pracovníci jsou podřízeni VPÚ, který jim přiřazuje práci. Strojní dílna spolupracuje s ostatními úseky provozu údržby a specializuje se na mechanické opravy strojů. Mezi mechanické opravy jsou zařazeny například: výměny olejových náplní strojů, výměny klínových řemenů pohánějící stroje, mazání strojů, výměny jednotlivých částí strojů a zařízení, pomocné práce při instalaci nových strojů, drobné opravy pomocných zařízení jako jsou dopravníkové pásy nebo jen vozíky, paletové vozíky atd..

Strojní dílna provádí také veškeré potřebné opravy v celém areálu firmy. Jedná se o různé opravy: oprava vodovodních kohoutků, sociálních zařízení, oprava vjezdové brány do závodu opravy poškozených dveří, oprava vytápění, vzduchotechniky atd.. Zároveň udržuje venkovní plochy celého areálu firmy (např. sekání trávníku, odhrnování sněhu) pomocí traktoru vybaveného sekačkou nebo sněhovou radlicí. Disponuje vybavenou dílnou s potřebným ručním nářadím i specializovaným nářadím (ponky se svěráky, ruční vrtačky, brusky, elektrické pily, stojanové vrtačky, soustruhy, různé druhy klíčů a speciální nářadí). Dílna se nachází mimo hlavní budovu (vzdálenost kanceláře VPÚ od strojní dílny činí cca.150m).

Pro spojení s VPÚ používají interní telefonickou síť nebo osobní kontakt. Každý pracovník si vede přesnou evidenci o vykonané práci, čase stráveném opravami a o druhu provedených oprav. Tuto evidenci odevzdávají vedoucímu útvaru údržby.

Pracovníci strojní údržby jsou většinou vyučení v oborech nástrojař a příbuzných oborech. Jsou dostatečně manuálně zruční, což ovlivňuje celý proces údržby.

4.4.3 Elektrodílna

Elektrodílna má tři stálé technické pracovníky. Tito pracovníci jsou také podřízeni VPÚ a plní jeho zadané úkoly. Vše je totožné se strojní dílnou až na zaměření na elektroúdržbu. TS elektro opravují veškeré elektroinstalace na strojích a v celém

podniku. Jejich vybavení je podobné jako u strojní dílny, jsou však více zaměřeni na elektroúdržbu. S VPÚ komunikují také přes interní telefon nebo přímo.

Jeden pracovník elektrodílny je zároveň proškolen jako revizní technik strojů. Takto získaná potřebná kvalifikace dává zaměstnanci oprávnění k provádění revizí na strojích dotyčné firmy. VPÚ tomuto proškolenému pracovníkovi nařizuje v případě potřeby provedení revize (na strojních zařízeních, u kterých se blíží konec časové lhůty pro revizi stanovené ČSN nebo výrobcem stroje). Tento revizní technik se účastní pravidelných školení a vzdělávání dle předepsaných platných předpisů.

Všichni tři pracovníci elektrodílny jsou vyučeni v oboru elektrikář.

4.4.4 Klempírna

Tato dílna je obsluhována jedním pracovníkem. Je to klempíř pro strojírenskou výrobu. Zajišťuje veškeré opravy, kde je potřeba klempířských dovedností jako jsou např.: opravy plechových palet, případně výroba nových, oprava oplechování strojů, montážních linek, oprava plechových dveří na provozech, oprava pomocných zařízení pro výrobu atd..

V případě nutnosti pomáhá ostatním pracovníkům údržby dle pokynů VPÚ. Vybavení dílny je zaměřeno na požadavky klempířské práce (nůžky pákové, nůžky tabulové, ohýbačka plechu atd.). Komunikace klempírny s nadřízeným VPÚ je stejná jako v úseku elektrodílny nebo v dílně strojní. Pracovník taktéž provádí písemnou evidenci o provedených opravách a stavu odpracovaných hodin.

4.4.5 Autodílna

Úsek autodílny je speciální úsek, který se zabývá údržbou motorových prostředků ve vlastnictví firmy. Jedná se o osobní služební automobily značky Škoda, vysokozdvizné vozíky a dva traktory značky Zetor a jejich přípojná vozidla. Počet osobních vozů je čtrnáct a z větší části jsou to vozidla Škoda Octavia. Jsou to referentské vozy, které jsou přiděleny managementu firmy. Na těchto vozech se

provádějí pravidelné servisní prohlídky dle předpisů výrobce vozidla (nejčastěji výměna olejových náplní vozu a pravidelná prohlídka po 15000 až 30000 najetých kilometrech). Nové a zánovní vozy, které jsou v záruce se odvázejí na tyto prohlídky do autorizovaného servisu Škoda a to z důvodu neporušení záručních podmínek. Osobní vozy se udržují v dostatečném rozsahu pro možný provoz na pozemních komunikacích. Provádí se pravidelné technické kontroly v předepsaných termínech. Mimo pravidelné technické prohlídky se provádí v autodílně menší potřebné opravy vozů např.: výměna opotřebovaných pneumatik, výměna klínových řemenů, mazání vozu, opravy podvozkových částí vozu, oprava brzd, výměna těsnění a manžet na voze.

Dalšími motorovými prostředky jimiž je firma vybavena jsou vysokozdvížné vozíky pro přepravu těžkých předmětů po celém areálu firmy. VZV jsou rozděleny na jednotlivá střediska podle nutnosti přepravy materiálu na těchto provozech. Celkem je ve firmě 27 vysokozdvížných vozíků. U dvaceti z nich je pohon pomocí spalovacího motoru (diesellový nebo benzínový motor, pohon na plyn). U sedmi vysokozdvížných vozíků se stará o pohon elektromotor. Náplní autodílny je udržování všech těchto VZV v provozuschopném stavu, zabezpečování jejich pravidelných servisních prohlídek, opravování běžných poruch a zajišťování (ve spolupráci s VPU) technických kontrol. Opravy se omezují podle možností vybavení autodílny a bezpečnostními předpisy.

Poslední dopravní prostředky představují dva traktory tovární značky Zetor. Tyto stroje slouží k přepravě materiálu v areálu firmy, v zimních měsících k odstraňování sněhu a také se využívají k stavebním a údržbářským činnostem. Úkony prováděné autodílnou na těchto dvou traktorech jsou celkem shodné jak u předchozích dopravních prostředcích. Liší se jen konstrukcí a účelností stroje (traktor). Oba traktory mají svůj přípojný přívěs na kterém se také provádí údržba v autodílně.

V autodílně pracuje jeden pracovník, který je vyučen v oboru automechanik a je absolventem několikaleté praxe v autorizovaných servisech. Jeho vzdělání a zkušenosti z praxe jsou nutnou podmínkou pro zvládnutí všech údržbářských prací na motorových prostředcích ve firmě. Má k dispozici vybavenou dílnu (sloupový zvedák, hever, pneumatické nářadí, odsávací stroje na výměnu olejových náplní

vozidel atd.). Tento úsek spadá také pod vedení VPÚ, který ho řídí, kontroluje a zadává mu práci. Pracovník autodílny provádí také písemnou evidenci odpracovaných hodin a vede seznam provedených oprav. V případě potřeb VPÚ vysílá pracovníka autodílny do autorizovaných servisů k provedení pravidelných záručních prohlídek na nových a zánovních vozech. Pracovník autodílny je také posílán na stanice technické kontroly k provedení řádných technických prohlídek potřebných k provozu na pozemních komunikacích dle platných zákonů ČR.

4.4.6 Pomocně technický úsek

Do tohoto úseku údržby spadají pracovníci úklidu a ostrahy budovy (vrátný). Úsek má deset zaměstnanců a to 5 uklízeček a 5 vrátných. Všichni zaměstnanci jsou podřízeni vedoucímu provozu údržby. Ten kontroluje jejich činnost a zároveň jim plánuje rozpis prací. Uklízečky se starají z větší části o hlavní budovu ředitelství. Uklízí kanceláře, sociální místnosti, jídelnu atd.. Vrátní mají na starost ostrahu objektu evidují pohyb lidí, kteří do firmy přicházejí a odcházejí, provádí kontrolní obchůzky firmy a kontrolují zda-li je vše uzamčeno či nedochází-li k nějakému nebezpečí (živelná nebezpečí aj.). Vrátní pracují v nepřetržitém provozu na směny.

4.5 Samotný proces oprav (údržby)

Samotný proces fyzické údržby strojního zařízení probíhá následujícím způsobem. Všechny provozy ve firmě jsou označeny interním značením dle číselné řady. Podle toho co se v jednotlivých výrobních provozech vyrábí jsou tyto provozy vybaveny potřebnými stroji a strojními zařízeními. Kovolisovna má několik hydraulických a excentrických lisů s tonáží od 10 do 630 tun. Obrobna disponuje univerzálními soustruhy, soustružnickými automaty a obrábějícími centry. Svařovna využívá svařovací stroje pro technologie svařování MIG, MAG, TIG. Kalírna využívá vlastní kalící linku SOLO CTB 202-40/40/60 pro tepelné zpracování.

Všechny provozy jsou vybaveny dalšími pomocnými strojními zařízeními nutnými k provozu výroby. Tyto stroje jsou ovládány personálem, který byl dostatečně

proškolen. Na každém provozu je vedoucí provozu, který zodpovídá za plynulost výroby. Pokud se vyskytne na nějakém stroji závada obsluha tuto závadu hlásí vedoucímu provozu (střediska). Popíše stav stroje. Mistr (vedoucí střediska) vyplní **pracovní objednávku na opravu stroje**. Je to předem vytištěný formulář (příloha č. 3) do kterého mistr zapíše následující údaje. Čas a datum, kdy se porucha stala, název a označení stroje na kterém je porucha, popis poruchy a středisko, kde se stroj nachází. Žádanka je vyhotovena ve dvou kopiích. Mistr tuto žádanku zanesse vedoucímu provozu údržby. Ten mu ji potvrdí podpisem a časem převzetí žádanky. Mistr výrobního střediska se vrací na své středisko a pokračuje v práci. VPÚ na základě informací obsažených na žádance vybere technického pracovníka a zadá mu provedení opravy, přičemž vybírá technika ze svěřených úseků údržby (elektrodílna, strojní dílna, klempírna atd.).

TS dostane od VPÚ žádanku a jde na středisko, kde se porouchaný stroj nachází. TS na místě zhodnotí závadu a, je-li to v jeho schopnostech a možnostech, stroj opraví. Po provedené opravě zapíše do žádanky na opravu stroje údaje o době opravy, její složitosti, přesně specifikuje závadu a popíše patrnou příčinu poruchy. Podepsanou žádanku odevzdá VPÚ. VPÚ zkontroluje vypsanou žádanku a provedenou opravu potvrdí žádanku jako uzavřenou věc, přidá na ni čas, datum a svůj podpis. Jeden list žádanky vrátí mistrovy na středisko, kde byl rozbítý stroj a druhý list si nechá pro evidenci oprav. Tento druhý list předá VPÚ referentovy TOV a ten zpracovává údaje na žádance. Referent jednotlivé údaje rozděljuje a seřazuje a poté z nich zpracovává měsíční hlášení oprav pro VÚTOV. Na základě těchto údajů se navrhuje preventivní opatření. Všechny žádanky se archivují v pořadačích ručně. Tento způsob provedení opravy je možný jen v případě lehkých poruch. Pokud TS zjistí, který opravuje stroj, že závada je složitější kontaktuje VPÚ a ten mu přidělí případně dalšího TS pro rychlejší a snadnější provedení opravy.

Jestliže TS potřebuje nějaký náhradní díl na opravu stroje, musí tento požadavek oznámit VPÚ. Pokud TS zná přesný popis dílů, předá ho VPÚ a ten zjistí, zda je daný náhradní díl na skladě náhradních dílů. V případě, kdy není známo přesné označení dílu, jde VPÚ do výdejny nástrojů, kde jsou uloženy popisy strojů a jejich složení. Poté, co VPÚ zjistí přesné označení dílu, jde do skladu náhradních dílů. Zde VPÚ vypisuje **výdejku na vydání zboží ze skladu** (příloha č. 4) a pokud se

požadovaný díl ve skladě nachází, předává jej TS, který následně provede montáž a tím zprovozní opravovaný stroj. Do žádanky ve skladě se píše údaje o názvu ND a číslo střediska opravovaného stroje.

Avšak nastávají situace, kdy ND ve skladu není, protože je to specifický díl na určitý druh stroje. V tom případě VPÚ musí podrobně zjistit z dokumentace o stroji všechny informace o tomto dílu (včetně výrobce stroje a dodavatele stroje). Na základě získaných údajů provede objednávku požadovaného dílu, ať už od výrobce stroje nebo od výrobce ND pro typ stroje. Před vlastním objednáním ND musí VPÚ vyplnit **žádanku na zajištění materiálu** ND (příloha č. 5). Žádanku předkládá přímo řediteli závodu, který ji musí schválit. Po jejím schválení nepřekáží nic v cestě pro objednání náhradního dílu. Po dodání dílu do skladu ND je díl vydán výše popsaným postupem a namontován do porouchaného stroje.

Vše, co zde uvádím, vytváří dojem, že provoz údržby je schopen opravit vše a vždy. Ve skutečnosti to není pravda. Pokud se jedná o vážnou opravu, kde nestačí pouze vyměnit náhradní součástku nebo jednotný celek (např. řídicí jednotka, pístnice, čerpadlo, převodovka atd.), je na opravu objednána specializovaná firma a to dle doporučení výrobce stroje.

4.6 Proces plánované údržby

Na základě **měsíčních hlášení o opravách strojů**, které zpracovává referent TOV a na základě technické dokumentace strojů se vypracovávají plány údržby. Základními plánovacími dokumenty jsou „**Plán pořízení a údržby majetku**“, „**Roční plán oprav**“ a „**Roční plán preventivní údržby**“. Preventivní prohlídky jsou prováděny podobným způsobem jako u opravy strojů. VPÚ má k dispozici **plán preventivních prohlídek strojů** na celý rok. Každý měsíc má k dispozici plán pro prohlídky a údržbu strojů. Tyto plány dostává od vedoucího úseku technické obsluhy výroby. Jednotlivé prohlídky strojů zadává VPÚ svým podřízeným technikům strojů. Způsob provádění preventivních prohlídek je podobný jako

při postupu u opravy stroje popsaném výše. Rozdíl je v tom, že žádanku na opravu stroje vydává sám VPÚ.

5 Hodnocení současného stavu

Údržbové práce mají oproti strojním pracím určitá specifika a vyžadují jiný přístup řízení činností. Tyto specifické vlastnosti jsou dány tím, že práce jsou vykonávány především fyzickou silou pracovníka, případně jednoduchými mechanizmy a manipulačními prostředky. Technicko-organizační podmínky prováděné práce nejsou mnohdy jednoznačně dány. Všechny tyto okolnosti mají vliv na řízení údržby. Mají vliv na plánování, určování průběžné doby údržby (opravy), nákladů na údržbu a další podstatné informace potřebné pro řízení. Pro zhodnocení současného stavu řízení a provozu údržby se soustředí na 2 procesy nutné k provádění údržby. Dělí se na část: plánování údržby a na část: fyzické provedení údržby (opravy).

5.1 Hodnotící stupnice

K samotnému hodnocení jsem si zvolil hodnotící stupnici pro lepší přehlednost mého hodnocení. Tato stupnice má tři stupně:

- a) VÝBORNÉ (v procesu řízení údržby se nevyskytují nedostatky)
- b) DOSTAČUJÍCÍ (v procesu řízení údržby se vyskytují drobné nedostatky)
- c) NEDOSTAČUJÍCÍ (v procesu řízení údržby se vyskytují vážné nedostatky).

5.2 Hodnocení plánování údržby

V současném systému řízení údržby je plánování velmi důležitou součástí tohoto procesu. Využívají se k tomu všechny dostupné informace. Prvními informacemi jsou informace z **technických listů** provozovaných strojů. Tyto informace shromažďuje VÚTOV ve spolupráci se svým referentem. Pročítají všechnu technickou dokumentaci od strojů a vytváří z nich postupně databázi potřebných údržbářských úkonů. Je to velice náročná práce na čas a vyžaduje spolehlivé administrativní vedení. Veškerá dokumentace se ukládá do šanonů a do kartotéky. Informace z technické dokumentace nejsou jediné potřebné k plánování. Další informace se získávají z **hlášení oprav**, které sepisuje VPÚ. Hlášení pravidelně odevzdává referentovi VÚTOV. Při každé opravě VPÚ zapisuje do tohoto hlášení

údaje o charakteru opravy, dobu trvání opravy, náročnost prováděné práce, název a popis stroje, typ provozu, kde se porouchaný stroj nachází. Referent TOV vyhledá ze získaných údajů ve skladu náhradních dílů, jaké jednotlivé díly se na opravy použily. Zároveň zpracuje cenu těchto dílů. Na základě všech těchto informací vypracovává VÚTOV **plány preventivní údržby**: roční plán oprav, roční plán preventivní údržby a plán pořízení a údržby majetku. VÚTOV musí všechny plány zkorigovat z **plány výroby** tak, aby se nenarušil výrobní proces vyráběných výrobků. Poté VÚTOV dává vypracované plány vedoucímu provozu údržby a všem vedoucím jednotlivých provozů. Plány obsahují informace o čase provádění oprav (údržby) a zároveň popis požadovaných pracovních úkonů. Celé plánování vyžaduje značnou míru spolehlivosti a preciznosti odváděné práce. Je náročné na způsob vytváření záznamů a jejich ukládání. Vše se zaznamenává pouze pomocí základních programů Windows Office, včetně vytváření tabulek. S přibývajícím strojním vybavení firmy se zhoršuje lehkost vyhledávání informací z vytvářené kartotéky. Což má negativní vliv na provádění údržby (časové prodlevy, zvyšující se nároky na personál zpracovávající plány údržby). K samotné myšlence plánování nemám žádné výhrady.

System plánování údržby hodnotím jako DOSTAČUJÍCÍ.

5.3 Hodnocení samotného provádění fyzické opravy

Samotný proces opravy jsem již popsal v analýze současného stavu v části 4.5. Mám k tomu několik postřehů. Volba systému údržby je vhodně zvolená. Ovšem způsob realizace se jeví již jako zastaralý a nevyhovující. Jedná se mi o tyto činnosti:

V první řadě **hlášení poruchy stroje**. Mistr provozu, u něhož se stroj porouchal, musí ručně vypisovat žádanku na opravu stroje. Žádanka je vyhotovena ve třech kopiích. Po té co ji vypíše, musí ji fyzicky předat vedoucímu provozu údržby. Ten žádanku podepíše a převezme ji. Vedoucí provozu musí jít s žádankou přes celou firmu na provoz údržby, kde si ji přebírá VPÚ a podepisuje ji na důkaz převzetí. Potom se mistr vrací na své středisko a čeká na příchod techniků. VPÚ

převzatou žádanku osobně předává zvolenému technikovi. Při tomto způsobu komunikace se vytvářejí časové prodlevy, které zbytečně prodražují opravu.

Další činností komplikující průběh opravy je **vyhledávání v technické dokumentaci stroje**. Pokud technik nemá potřebné informace k provedení opravy, žádá o ně VPÚ, který je pověřený k nahlížení do technické dokumentace s cílem řešení problému. Veškerá technická dokumentace je uložena ve výdejně náradí, kam je opět donucen VPÚ fyzicky dojít (zase časový prostoj). Technická dokumentace je u starších strojů v tištěné podobě, což prodlužuje čas hledání a zároveň opravu. Po dokončení opravy musí technik zapsat do žádanky na opravu stroje popis opravy a její složitost. Následně je žádanka předána VPÚ ke kontrole opravy, včetně zápisu o opravě. Poté putuje žádanka v rukách VPÚ zpět k rukám vedoucímu provozu porouchaného stroje.

V případě, kdy je na opravu nutné použít náhradní díl, je technik povinen tuto skutečnost ohlásit vedoucímu. Vedoucí prověří, zda-li je náhradní díl ve skladu, a případně vypíše žádanku na výdej zboží ze skladu a vydá technikovi náhradní díl. VPÚ ke **zjištění skutečného stavu o ND ve skladu** je donucen dojít do skladu, nemá totiž možnost zjistit aktuální stav na seznamu dílů.

Za velký a vážný problém považuji **nemožnost připsání náhradního dílu přímo na určitý typ opravovaného stroje**. Náhradní díl se doposud zapisuje na vrub celého střediska, kde se nachází opravovaný stroj. Ztrácí se tím možnost okamžitého přehledu cenových nákladů za náhradní díl na jednotlivé stroje. Dochází k náročnému dohledávání a zpracovávání. Tuto činnost provádí referent TOV při plánování údržby.

Další činností obsahující negativa je přesné **vyhledávání speciálních náhradních dílů**. Ve skladu jsou většinou díly, které se často používají, a jejich použití se opakuje (klínové řemeny, ložiska, těsnění, atd.). V případě nutnosti použití specifického náhradního dílu, musí VPÚ před samotným objednáním dílu přesně charakterizovat požadovanou součástku (číslo nebo název dílu je vyznačeno přímo na poškozené součástce vymontované z porouchaného stroje). Ne vždy výrobce takto ND označí. V tom případě musí VPÚ opět zajít do výdejny náradí, kde vyhledá

v technické dokumentaci stroje potřebné informace o ND. Jak jsem výše uvedl, jedná se o náročnou práci ve vyhledávání v kartotéce. Vyžaduje to dobré orientační schopnosti VPÚ v technické dokumentaci strojů. Samotné vypisování a evidence jednotlivých žádanek se mi jeví taktéž jako zdoluhavý a složitý proces.

Z těchto důvodů hodnotím samotné fyzické řízení provedení údržby jako NEDOSTAČUJÍCÍ.

5.4 Celkové zhodnocení

V dnešní době moderních technologií, označuji popsané řízení údržby již za zastaralé, nevyhovující moderním trendům úspor. Především nemožnost okamžité evidence a následné kalkulace ceny na jednotlivé stroje je vážný problém. Na trhu se neustále zvyšují nároky na konkurenceschopnost, což zásadně ovlivňuje ekonomické chování firmy. Z tohoto důvodu je možnost okamžitých výstupů cen oprav a údržby strojů na jednotlivé stroje velmi žádaná.

Celkový způsob řízení údržby tedy hodnotím jako NEDOSTAČUJÍCÍ.

6 Návrh řešení

6.1 Obecné možnosti

V úsilí o zvyšování zisku jsou společnosti donuceny snižovat výrobní náklady, zároveň zvyšovat kvalitu svých výrobků a zrychlit jejich dodávky na trh. Výrobní společnosti používají a nakupují stále složitější výrobní zařízení. Avšak průběžně také vynakládají značné finanční prostředky a lidské zdroje na údržbu a obnovu těchto velmi drahých výrobních technologií pro udržení jejich produktivity. Ne vždy jsou však tyto nemalé prostředky vynakládány efektivně. Nepřesné informace o skutečném provozu výrobních zařízení, nevhodné časové rozvržení prohlídek a preventivní údržby, chybné použití postupů pro údržbu, špatná evidence a plánování zásob náhradních dílů, neodpovídající využití lidského potenciálu, špatné účtování nákladů na údržbu - to jsou některé typické problémy, jež se v oblasti údržby vyskytují v mnoha podnicích. K tomu, aby se firmy vyhnuly těmto problémům, používají systém řízení údržby pomocí specializovaných softwarových systémů.[4]

6.2 Vlastní návrh řešení

Rozhodl jsem se, v rámci řešení mnou popsanych problémů v této práci, navrhnout systém řízení údržby za pomoci softwaru přímo vyvinutého k řízení údržby. Pro efektivní fungování systému řízení údržby je, podle mne, naprosto zásadní mít přehlednou dokumentaci a plány údržby.

V dokladech musí být jednoznačně stanoveno kdy, kdo, jak a čím má kterou údržbu provádět. Systém musí být zpětně schopen zjistit jak, kým a kdy byla údržba provedena, jaké náklady byly na které údržby vynaloženy atd. Jedinou dlouhodobě životaschopnou metodou dokumentace systému managementu údržby je jeho počítačová evidence. Je předpokladem aktuální dostupnosti a snadného zpracování dat.[4]

Počítačové systémy byly dlouhou dobu používány pro administrativní činnosti. Postupem času se tyto systémy rozšířily na počítačovou správu ve výrobních provozech. Ke správě činností údržby pomocí počítačů jsou určeny systémy označované jako CMMS (computerized maintenance management systems). Tyto systémy jsou schopny základních činností potřebných k řízení údržby. Jsou to činnosti jako je plánování údržby, plánování pracovních příkazů a preventivní údržby. Systém CMMS pomáhá především ke snížení počtu poruch a prostojů výrobních zařízení. [9],[8]

Dalšími systémy jsou systémy označované jako EAM (enterprise asset management), které doplňují funkce systému CMMS o funkce připojení skladu náhradních dílů, obchodní zprostředkování nákupu náhradních dílů nebo i prediktivní údržbu. Systémy EAM se zaměřují především na minimalizaci celkových nákladů souvisejících s výrobním zařízením. Uživatelům těchto systémů se nabízejí různé možnosti využití všech dostupných údajů. Mají přené a aktuální informace o činnostech, které mají být prováděny během zvoleného období (den, týden, měsíc atd.), a také o úkolech, které měli být již ukončeny. Do evidence jsou zařazeny všechny činnosti provedené na každém zařízení včetně data dokončení a výsledků. Můžeme proto snadno detekovat opakované poruchy zařízení a vést si evidenci o příčinách těchto poruch. Na základě těchto informací pak může rozhodnout, zda změni procedury údržby (např. zkrácení periody preventivní údržby) nebo bude poruchové zařízení nahrazeno jiným. Systémy CMMS a EAM nám pomáhají analyzovat celkové náklady na opravu u všech strojních zařízeních na výrobní lince nebo počet poruch za měsíc u určitého stroje a náklady na opravy těchto poruch (náklady na práci, náhradní díly, materiály, externí dodavatele atd.). Výsledkem této analýzy je míra poruchovosti dle typu poruchy za měsíc pro všechna sledovaná zařízení. Pokud máme tyto informace získané pomocí systému CMMS a EAM jsme schopni identifikovat stroje s největší poruchovostí nebo poruchy, jejichž opravy jsou nejnákladnější. Budeme schopni přijmout příslušná opatření. Systémy umožňují důkladné monitorování nákladů na údržbu na základě porovnání rozpočtu a skutečných nákladů údržby. Lze pak rozpoznat zařízení nebo práce, které mají nadměrné náklady a poruchy a havárie, které se často opakují (zatěžují podnik nadměrnými náklady na opravy). S využitím těchto informací můžeme přijmout rozhodnutí o výměně stroje nebo změně postupů

údržby. Systémy CMMS mají také výhodu ve snadnějším předpovídání požadavků na náhradní díly pro provedení preventivní údržby. Lze volit předpovídání celkem, nebo po jednotlivých měsících, typech prací, typech zařízení atd. Výhodou znalostí reálných potřeb je snadné zvolit optimální výši zásob náhradních dílů a tím docílit nižších nákladů. Systém umožňuje detailní znalost potřeby pracovních hodin na pracovní zakázky údržby, ať již celkem nebo podle typu prací, typu příslušného zařízení, jednotlivých zařízení nebo jednotlivých pracovníků, kteří budou vykonávat údržbu. Díky těmto informacím může mistr údržby optimálně přiřadit práce jednotlivým údržbářům.[9],[8]

Vedoucí pracovníci mohou analyzovat požadovaný objem práce dle jednotlivých techniků, dle měsíců, dle pracovní úlohy nebo dle typu práce. Na základě těchto informací může vedení údržby provést korekce v prioritách a tak nejlépe využít dostupné lidské zdroje. Rovněž údržbáři jsou lépe informováni o přidělené práci. Nejsou jen lépe informováni o potřebných náhradních dílech, nářadí, operacích atd. pro každou pracovní zakázku, ale rovněž mají přístup k informacím o dosavadní historii údržby zařízení (předešlá závada, která byla provedena na zařízení jinými pracovníky), výkresové dokumentaci, manuálům atd..Rovněž vedení podniku má k dispozici lepší podklady pro strategická rozhodnutí. Mezi tyto podklady patří zejména předpověď nákladů na údržbu (práce, náhradní díly, dodavatelé) dle typu zařízení, konkrétního zařízení, typu činnosti nebo nákladového střediska a objem práce potřebný na provedení plánovaných úkolů.

Nedostatky v systému řízení údržby, zjištěné v konkrétní strojírenské společnosti a uvedené v této práci, mají řešení v aplikaci softwaru. Tento software musí obsahovat oba výše podrobně zmiňované systémy CMMS a EAM. [9],[8]

7 Metodické doporučení navrženého řešení

Metodika doporučení pro systém řízení údržby pomocí počítačového softwaru bude vycházet z dosavadních platných pracovních postupů. Ve firmě se využívá základních obecných principů pro provádění a řízení údržby. K úspěšnému řízení a vedení údržby se používá plánovaných preventivních a prediktivních prohlídek a zpracovávají se veškeré dostupné informace z těchto prací.

7.1 Základní pojmy

V navrhovaném pracovním postupu se budou vyskytovat tyto základní pojmy:

- a) Udržování - je pravidelná péče o základní prostředky, popřípadě jiný hmotný majetek, kterou se zpomaluje průběh procesu fyzického opotřebení. Následkům opotřebení se předchází tak, aby se zajistil jejich provozuschopný stav a bezpečný provoz. Současně se odstraňují drobné závady.
- b) Opravy - jsou výkony odstraňující částečné fyzické opotřebení nebo poškození stroje za účelem uvedení daného prostředku do provozuschopného stavu. Obnovují se technické vlastnosti stroje a odstraňují funkční, bezpečnostní a vzhledové nedostatky. Tyto výkony jsou prováděny na základě plánu nebo na základě neplánovaných poruch či havárií.
- c) Údržba - je souhrnná činnost zahrnující udržování a opravy. Do údržby se započítává i mazání a protikorozní péče. Údržba tvoří komplexní péči o stroje a zařízení.
- d) Prediktivní prohlídka – provádí se u klíčových strojů a zařízení. Měří se v ní dané veličiny (např. teplota ložiska), které vypovídají o okamžitém stavu stroje a z jejich časových trendů lze vyvodit a naplánovat údržbářský zásah.

- e) Preventivní prohlídka – technicky, kapacitně i termínově předem určený údržbářský výkon. Popis úkonů při preventivní prohlídce je předepsán v plánech preventivní údržby stroje.
- f) Provozní oprava – údržbářský výkon, který v určeném rozsahu odstraňuje následky procesu opotřebení. Technická náplň je navázána na výsledky preventivních a prediktivních prohlídek a požadavcích provozů.
- g) Generální opravy – /GO/ nejrozsáhlejší údržbářský výkon, který odstraňuje účinek opotřebení nebo poškození stroje a zařízení tak, aby došlo k obnovení stroje do původních technických vlastností stroje nebo zařízení.
- h) Neplánované opravy - je to odstraňování havárií a neočekávaných poruch strojních zařízení.

[1],[3]

7.2 Metodický postup provádění samotné údržby

7.2.1 Požadavek na opravu

Pokud se vyskytne na nějakém stroji závada, je obsluha stroje povinna tuto závadu nahlásit vedoucímu provozu (střediska). Mistr (vedoucí střediska) zadá požadavek na opravu stroje do počítačového programu. Do tohoto programu se musí přihlásit pod svými identifikačními údaji. Po přihlášení vyplní tyto požadované údaje: čas a datum, kdy se porucha stala, název a označení stroje na kterém je porucha, popis poruchy a středisko, kde se stroj nachází. Za pomocí Intra webu se požadavek vysílá VPÚ.

7.2.2 Zadání opravy

VPÚ na základě zobrazeného požadavku na opravu vytvoří pracovní zakázku na opravu stroje. Přiřadí k pracovní zakázce technika, který bude opravu provádět. Ten je VPÚ vybrán z přidělených úseků údržby (elektrodílna, strojní dílna, klempírna atd.). Pro komunikaci s technikou používá telefon nebo systému IntraWebu.

7.2.3 Proces samotné opravy

Technik se po ohlášení pracovní zakázky od VPÚ dostaví na středisko, kde se porouchaný stroj nachází. TS na místě zhodnotí závadu a opraví stroj. Tentýž pracovník po provedené opravě zapíše, pomocí elektronického zpracování, do pracovní zakázky údaje o době opravy, její složitosti, přesně specifikuje závadu a popíše patrnou příčinu poruchy. Vypsanou pracovní zakázku odešle VPÚ. VPÚ zkontroluje vypsanou zakázku a provedenou opravu. Poté uzavře pracovní zakázku. Po uzavření pracovní zakázky se zobrazí vedoucímu provozu, kde se nacházel poškozený stroj, že oprava byla provedena. Stroj se může spustit. VPÚ musí všechny informace o průběhu opravy zaznamenat do počítačového programu. Všechny požadavky na opravu se automaticky ukládají. Pokud TS, který opravuje stroj, zjistí že závada je složitější kontaktuje VPÚ a ten mu přidělí případně dalšího TS pro rychlejší a snadnější provedení opravy.

7.2.4 Proces samotné opravy

Jestliže TS potřebuje nějaký náhradní díl na opravu stroje, neprodleně tuto skutečnost nahlásí VPÚ. Pokud TS zná přesný popis dílů, předá jej elektronicky VPÚ a ten, za pomoci propojení softwaru se skladem náhradních dílů, zjistí skutečnost o ND ve skladu. Vše je schopen provést ze svého stanoviště pomocí počítače a IntraWebu. V případě, kdy není známo přesné označení dílu, má VPÚ možnost nahlédnout do technických listů strojů, kde jsou uloženy popisy strojů a jejich složení. U nových strojů, které mají technické listy v elektronické podobě je

schopen si je prohlédnout ve svém počítači. U starších strojů, kde jsou technické listy v papírové formě provede vyhledání starým způsobem, popsaným v kapitole číslo 4.5. VPÚ pošle požadavek na výdej náhradního dílu do skladu a technik si ho může vyzvednout. V situacích, kdy ND ve skladu není z důvodu jeho specifčnosti, je ND objednan a to VPÚ. VPÚ z dokumentace o stroji lehce zjistí všechny dostupné informace o tomto ND a objedná požadovaný díl. Před vlastním objednáním ND musí VPU vyplnit žádanku na zakoupení materiálu (ND). Žadanku předkládá přímo řediteli závodu, který ji schvaluje. Po jejím schválení nepřekáží nic v cestě pro objednání náhradního dílu. Po dodání dílu do skladu ND je díl vydán výše popsaným postupem a namontován do porouchaného stroje.

7.2.5 Zapsání hodnoty opravy

Vedoucí údržby má možnost do otevřené pracovní zakázky dosazovat údaje o nákladech na opravu. VPÚ zapisuje na zakázku dodané náhradní díly včetně množství olejových náplní a jiného potřebného materiálu. Tyto údaje se zapisují a ukládají přímo k jednotlivým strojům, které jsou číselně označeny. Počítačový program je schopen tyto informace uložit a kdykoliv je zobrazit.

7.2.6 Plánování údržby

Na základě měsíčních hlášení o opravách strojů, které posílá VPÚ v elektronické podobě VÚTOV a na základě technické dokumentace strojů se vypracovávají plány údržby. Základními plánovacími dokumenty jsou „Plán pořízení a údržby majetku“, „Roční plán oprav“ a „Roční plán preventivní údržby“. Preventivní prohlídky jsou prováděny podobným způsobem jako u opravy strojů. VPÚ má k dispozici plán preventivních prohlídek strojů na celý rok. Každý měsíc má k dispozici plán pro prohlídky a údržbu strojů. Tyto plány se zpracovávají pomocí počítačového programu. Jednotlivé prohlídky strojů zadává VPÚ svým podřízeným technikům strojů elektronickým způsobem. Způsob provádění preventivních prohlídek je podobný jako při postupu u opravy stroje popsaném výše. Rozdíl je v tom, že požadavek na opravu stroje vydává sám VPÚ.

7.2.7 Záloha dat

Vzhledem k tomu, že evidence strojního zařízení je vedena za účasti softwaru, je nutné veškeré datové soubory pravidelně ukládat a zálohovat. Zálohování se bude provádět každý měsíc. Datové soubory se budou ukládat do složek na podnikovém serveru.

V případě vážné poruchy je na opravu objednána specializovaná firma, dle doporučení výrobce softwaru.

8 Hodnocení navrženého řešení

Současná situace ve firmě Klein & Blažek, s.r.o. je v oblasti evidence údržby složitá až nepřehledná. Všechny provozy ve firmě jsou označeny interním značením dle číselné řady. Podle toho co se v jednotlivých výrobních provozech vyrábí jsou tyto provozy vybaveny potřebnými stroji a strojními zařízeními. Kovoliso vna má několik hydraulických a excentrických lisů s tonáží od 10 do 630 tun. Obrobna disponuje univerzálními soustruhy, soustružnickými automaty a obrábějícími centry. Svařovna využívá svařovací stroje pro technologie svařování MIG, MAG, TIG. Kalírna využívá vlastní kalící linku SOLO CTB 202-40/40/60 pro tepelné zpracování.

Modelová situace např. při poruše stroje v současném systému údržby. Obsluha stroje má za povinnost nahlásit poruchu mistrovi směny. Mistr vypíše formulář „Pracovní objednávka“ viz příloha č. 3 a osobně ji zanes vedoucímu provozu údržby. Předání formuláře si oba stvrdí podpisem. VPÚ určí technika, který jde stroj opravit. Po opravě nahlásí technik vedoucímu příčnu poruchy. Po opravě a zprovoznění stroje uzavírá VPÚ „Pracovní objednávku“ a předá ji mistrovi směny. Záznam o opravě je na konci měsíce vyhodnocen do celkové statistické zprávy, který si referent VÚTOV vybere od jednotlivých mistrů v celém závodě.

Nevýhody současného systému:

- Mistr musí vyhledat údržbu a to osobně předat formulář o poruše
- Mistr nemá přehled o průběhu opravy
- Zdlouhavé vyhledávání provedených údržeb a oprav na jednotlivých strojích
- Zpracování dat pro vytvoření plánu oprav a náklady na jednoho pracovníka pro vyhodnocování měsíčních
- Při delší poruše mistr nemá přehled o průběhu opravy

Ukázka modelové situace v novém navrhovaném systému. Celý průběh nahlášení poruchy proběhne stejně. Obsluha nahlásí poruchu stroje mistrovi směny. Mistr vyplní v PC zakázkový list o poruše ze základní specifikaci problému. V Intranetu podniku má VPÚ přehled o nových poruchách a okamžitě reaguje na nové záznamy o nefunkčnosti stroje. Po opravě zařízení údržba uzavře zakázkový list. Mistr směny

má možnost na kterémkoliv PC ve firmě nahlédnout do zakázkového listu na průběh opravy.

Výhody navrhovaného systému:

- Úspora času při nahlašování závady
- Flexibilita reakce na problém na údržbě
- Snazší řízení pracovníků na provozech údržby
- Přesná evidence oprav
- Okamžité vyhodnocení a statistický přehled veškerých údržeb a oprav na jednotlivých strojích.
- Elektronické evidence dat

Systémy kategorií CMMS a EAM se v posledních letech stále více prosazují jako jeden z důležitých prostředků pro dosažení a udržení konkurenční výhody společnosti. Moderní systémy řízení údržby přispívají k zefektivnění jak údržbářských tak podnikových procesů. Po provedení analýzy současného stavu a jejího zhodnocení, jsem navrhl řízení údržby pomocí počítačového programu jako optimální způsob řešení. Jsem přesvědčen, že začleněním těchto elektronických systémů do firmy se podaří celý systém řízení zjednodušit a zefektivnit. Aplikace systémů CMMS a EAM se projeví na výši vynaložených prostředků na celou údržbu firmy. [8],[9]

9 Závěr

Cílem mé práce byla racionalizace systému řízení údržby, kterou jsem se snažil provést na konkrétním příkladě strojírenské firmy. Informace, získané nejen z literatury, ale také z praktických zkušeností pracovníků firmy, jsem se snažil využít pro svůj návrh racionalizace systému řízení údržby, který analyzuji v hodnocení navrženého řešení v předešlé kapitole.

Mé návrhy se zaměřují na snižování nákladů potřebných k provádění údržby a k efektivnímu vyhledávání potřebných informací, důležitých pro co nejoptimálnější chod společnosti.

Firma Klein & Blažek dodává firmy pro automobilový průmysl a plánuje rozšíření výrobních kapacit, což sebou přináší růst strojního vybavení firmy. Při další expanzi firmy bude stávající systém řízení údržby zcela nevyhovující.

10 Použitá literatura

- [1] Famfulík, J. – TEORIE ÚDRŽBY, vydala VŠB – TU Ostrava, 2006, 136 s, ISBN 80 – 248 – 1029 – 8.
- [2] Helebrant, František – Řízení údržby a řízení výrobní společnosti, vydala VŠB – TU Ostrava 2006, 33 s, ISBN 80-248-1150-2.
- [3] Vašíček, O., Pullmann, A.- Řízení údržby v průmyslových podnicích pomocí výpočetní techniky, vydalo SNTL Praha 1982, 200 s, ISBN 04-327-82.
- [4] Jurča, V; Hladík, T; Aleš, Z. – Možnosti zpracování a využití dat z řízení údržby. 1.vyd., Česká společnost pro jakost. Praha 2004, 74 s, ISBN 80-02-01595-9.
- [5] Ševčík, O. – Racionalizace systému údržby v působnosti Okresního ředitelství Policie ČR; bakalářská práce, Ostrava. VŠB-Technická univerzita Ostrava.2009, 36 s.
- [6] Organizace a řízení [online]. Ostrava: FS Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 2008 – [cit.2008-12-14]. URL:
<http://www.fs.vsb.cz/europrojekty/414/racionalizace-vyroby.pdf>
- [7] Klein&Blažek, Štíty: <http://www.kleibl.cz>
- [8] Hégr, M. Informační systém pro řízení údržby. IT Systems. [online]. Duben 2009 [cit.4/2009].
Dostupné na: URL:<http://www.systemonline.cz/it-asset-management/>
- [9] Jirgl, B. Přínosy systémů pro plánování a řízení údržby. IT Systéme. [online]. Duben 2008 [cit.4/2008].
Dostupné na: URL:<http://www.systemonline.cz/it-asset-management/>

11 Seznam příloh

1. Tabulka vytvořená VPU pro hlídání termínů revizí kompresorovny.
2. Tabulka vytvořená VPU pro hlídání termínů revizí lisů.
3. Pracovní objednávka
4. Žádanka na zajištění materiálu
5. Výdejka materiálu.